

DATOS IDENTIFICATIVOS											
Asignatura	Propiedades geométricas de superficies de separación entre fluidos					Código					
Enseñanza	Oficial					Curso 1					
Descriptores	Crd. total	Crd. T	Crd. P	Tipo	Periodo	Ciclo					
	6	3	3	Mixto	Docencia	Master					
Idioma	Español										
Prerrequisitos	Conocimientos de: Geometría diferencial, Ecuaciones en derivadas parciales										
Departamento	Geometría y Topología (Univ. Granada)										
Coord./profesores	Manuel Mª Ritoré Cortés (Univ. Granada) Francisco J. López Fernández (Univ. Granada) Joaquín Pérez Muñoz (Univ. Granada)	e-mail		ritore@ugr.es flopez@ugr.es jperez@ugr.es							
Web											
Descripción general	En este curso se tratará el modelado de superficies de separación a partir de principios físicos, mostrando la conexión que existe entre las situaciones y problemas concretos y los resultados generales y abstractos. Se pretende que el alumno entienda cómo numerosas leyes de las ciencias aplicadas se expresan en términos variacionales, así como que adquiera un conocimiento adecuado de las principales herramientas matemáticas usadas en esta disciplina. Al final del curso, se hará un hincapié especial en el tratamiento numérico de los problemas tratados.										

COMPETENCIAS	
Específicos (tipo A)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Conocer los fundamentos físicos que permiten modelar las superficies de separación entre fluidos. 2. Conocer con detalle los métodos para el cálculo de puntos críticos de funcionales geométricos 3. Conocer con detalle los métodos empleados para el estudio geométrico de los puntos críticos de los funcionales tratados 4. Ser capaz de entender adecuadamente el planteamiento y tratamiento matemático, tanto teórico como numérico, de los problemas tratados. 5. Desarrollar habilidades, mediante el uso de recursos informáticos, para estudiar nuevos problemas o situaciones distintas de las tratadas en el curso.
Transversales (Tipo B)	<p>Instrumentales</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Capacidad de análisis y síntesis 2. Capacidad de plantear de manera abstracta situaciones similares 3. Capacidad de organización y planificación 4. Capacidad de comunicación oral y escrita en lengua nativa 5. Conocimiento de una lengua extranjera 6. Conocimientos de programas informáticos relativos al ámbito de estudio 7. Capacidad de resolución de problemas <p>Personales</p> <ol style="list-style-type: none"> 8. Capacidad para trabajar en equipo y colaborar eficazmente con otras personas 9. Capacidad para trabajar en equipos de carácter interdisciplinar 10. Habilidades en las relaciones interpersonales 11. Reconocimiento a la diversidad y la multiculturalidad 12. Razonamiento crítico 13. Compromiso ético <p>Sistémicas</p> <ol style="list-style-type: none"> 14. Capacidad para pensar de forma creativa y desarrollar nuevas ideas y conceptos 15. Iniciativa y espíritu emprendedor 16. Mostrar interés por la calidad de la propia actuación y saber desarrollar sistemas para garantizar la calidad de los propios servicios <p>Otras Competencias</p> <ol style="list-style-type: none"> 17. Capacidad para asumir responsabilidades 18. Capacidad de autocritica: ser capaz de valorar la propia actuación de forma crítica 19. Saber valorar la actuación personal y conocer las propias competencias y limitaciones 20. Relaciones profesionales: ser capaz de establecer y mantener relaciones con otros profesionales e instituciones relevantes 21. Saber desarrollar presentaciones audiovisuales 22. Saber obtener información de forma efectiva a partir de libros y revistas especializadas.

Nucleares (Tipo C)	<p>Conocer el papel que los métodos variacionales desempeñan en las aplicaciones de la matemática actual a disciplinas como física, ingeniería, economía, biología y otras ciencias aplicadas.</p> <p>Conocer la relación fundamental que existe entre las aplicaciones concretas y el desarrollo de métodos matemáticos generales y abstractos.</p> <p>Conocer las nociones básicas fundamentales de los métodos variacionales y su situación dentro del conocimiento matemático actual.</p> <p>Conocer los aspectos fundamentales, así como las ventajas e inconvenientes, del proceso de modelización matemática.</p>
-------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE	COMPETENCIAS RELACIONADAS
Principios físicos de problemas variacionales	Base física de teorías matemáticas de modelización
Planteamiento matemático de problemas variacionales geométricos	Desarrollar estrategias para el tratamiento de problemas matemáticos de origen físico
Cálculo de ecuaciones de Euler de problemas variacionales	Capacidad de cálculo de las soluciones de las ecuaciones asociadas a problemas variacionales
Estudio de aplicaciones geométricas del principio del máximo para operadores elípticos	Capacidad para relacionar técnicas analíticas y geométricas
Estudio de problemas isoperimétricos	Conocimiento de métodos de resolución de problemas isoperimétricos
Manejo de Surface Evolver	Conocimiento de métodos computacionales de aproximación numérica de problemas variacionales geométricos

CONTENIDOS	
Bloque/tema/módulo	Descripción
1	Introducción. Motivaciones físicas.
2	Fórmulas de variación para funcionales que dependen de las curvaturas. Ejemplos
3	Principios del máximo. Método de reflexión de Alexandrov. Aplicaciones del principio del máximo para superficies mínimas
4	Desigualdades isoperimétricas. Funcional de Willmore
5	Surface Evolver

METODOLOGÍA							
Tipología	Descripción						
Presentación	Entrevista personal a cada alumno matriculado por el Profesorado del curso acerca de sus intereses y expectativas en el campo de estudio del curso						
Lecciones magistrales	Sobre: Problemas variacionales geométricos, Principios del máximo y aplicaciones geométricas, desigualdades isoperimétricas.						
Clases teórico/prácticas participativas	Clases donde haya una constante discusión entre el profesor y los alumnos sobre los problemas objeto de estudio, técnicas usadas, limitaciones de las mismas, etc. Habrá una previa preparación de los contenidos por parte de los alumnos.						
Prácticas de ordenador	Prácticas de ordenador relacionadas con el contenido del curso.						
Prácticas autónomas	Realización de un trabajo personal sobre un tema elegido por el alumno sobre los tópicos del curso. Revisión bibliográfica de antecedentes, metodología y recursos y elaboración de un posible trabajo de investigación (hipótesis, antecedentes, objetivos, diseño experimental, metodología, etc.)						
Prácticas a través de TIC	Visita, crítica e informe acerca de los contenidos de distintos portales Web de grupos de investigación que trabajen en los diferentes temas del curso.						
Acontecimientos científicos o divulgativos	Asistencia a posibles conferencias sobre temas relacionados con el curso Contacto con otros grupos de investigación que estudien disciplinas semejantes o desarrollen investigaciones relacionadas.						

PLANIFICACIÓN							
Tipología de la actividad	Atención personalizada	Evaluación	A	B	C	D	E
Que se hace en la asignatura?	La actividad implica atención personalizada	Tiene implicación en la cualificación?	Horas de clase Aula ordinaria	Horas presenciales fuera del aula Entorno académico guiado	Factor de Trabajo del alumno	Horas de trabajo personal del alumno (A o B xC)	Horas totales (A+B+D)
Actividades introductorias	Entrevista	Encuesta final al alumno	0	2	1	2	4
Lección magistral y clases altamente participativas	Tutorías	Cuestionario de autoevaluación	30	0	1.5	30	60
Acontecimientos científicos o divulgativos	Comunicación, puesta en contacto con otros grupos	Resumen de la conferencia o informe del responsable del grupo de investigación visitado	0	10	1	10	20
Prácticas de ordenador, autónomas y a través de TIC	Tutorización	Desarrollo de una práctica de ordenador. Realización de un trabajo y proyecto tutorizado	0	20	1	30	50
Atención personalizada	Tutorías de teoría y prácticas autónomas		0	8	1	8	16
			30	40		80	150

ATENCIÓN PERSONALIZADA	
Tipología	Descripción
Tutoría	Las tutorías se realizarán durante el periodo comprendido entre el inicio de curso y el final del Master. Las vías de comunicación serán tanto presenciales como a través de TIC (correo electrónico, foros, etc.)

EVALUACIÓN		
Tipología	Descripción	%
Evaluación continua	Exámenes periódicos teórico/prácticos que permitan evaluar la asimilación de conocimientos y las habilidades del alumno Prácticas Autónomas: Trabajo tutelado y Proyecto de investigación Participación en las clases prácticas y teóricas (aprovechamiento e iniciativa)	30 40 30

FUENTES DE INFORMACIÓN	
Básica	<ol style="list-style-type: none"> 1. M. Giaquinta, S. Hildebrandt, <i>Calculus of variations. I. The Lagrangian formalism</i>. Grundlehren der Mathematischen Wissenschaften [Fundamental Principles of Mathematical Sciences], 310. Springer-Verlag, Berlin, 1996. 2. M. Giaquinta, S. Hildebrandt, <i>Calculus of variations. II. The Hamiltonian formalism</i>. Grundlehren der Mathematischen Wissenschaften [Fundamental Principles of Mathematical Sciences], 311. Springer-Verlag, Berlin, 1996. 3. U. Dierkes, S. Hildebrandt, A. Küster, O. Wohlrab, <i>Minimal surfaces. I. Boundary value problems</i>. Grundlehren der Mathematischen Wissenschaften [Fundamental Principles of Mathematical Sciences], 295. Springer-Verlag, Berlin, 1992. 4. U. Dierkes, S. Hildebrandt, A. Küster, O. Wohlrab, <i>Minimal surfaces. II. Boundary regularity</i>. Grundlehren der Mathematischen Wissenschaften [Fundamental Principles of Mathematical Sciences], 296. Springer-Verlag, Berlin, 1992. 5. L. Simon, <i>Lectures on Geometric Measure Theory</i>, Proceedings of the Centre for Mathematical Analysis, Australian National University, 3. Australian National University, Centre for Mathematical Analysis, Canberra, 1983. 6. K. Brakke, <i>Surface Evolver Manual</i> 7. M. Spivak, <i>A comprehensive introduction to Differential Geometry</i>, vol. IV, V. Publish or Perish, Inc., Wilmington, Del., 1979.
Complementaria	<ol style="list-style-type: none"> 1. A. Carbone, M. Gromov, <i>Mathematical slices of molecular biology</i>. Gaz. Math. No. 88, suppl. (2001) 2. S. Hildebrandt, A. Tromba, <i>Mathematics and optimal form</i>. Scientific American Library, New York, 1985. 3. C. V. Boys, <i>Soap bubbles</i>, Dover, 1959. 4. C. Isenberg, <i>The science of soap films and soap bubbles</i>, Dover, 1978.

Otros recursos	Direcciones Web que pueden ser útiles: http://www.susqu.edu/facstaff/b/brakke/evolver/evolver.html
----------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

RECOMENDACIONES